



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

21 Aktenzeichen: 199 01 863.4
22 Anmeldetag: 19. 1. 1999
43 Offenlegungstag: 20. 7. 2000

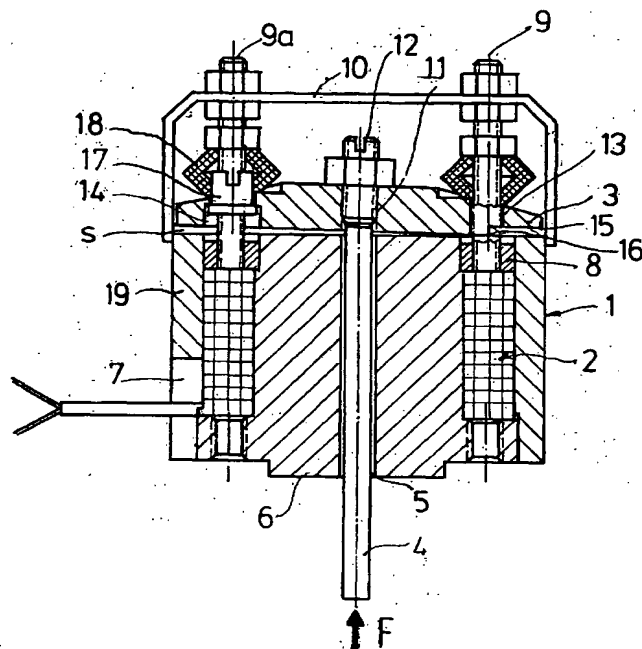
71 Anmelder:
Scholz, Joachim H., Dipl.-Ing., 76476 Bischweier, DE

72 Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Elektromagnet mit einstellbarer Kraftabgabe

57 Die Erfindung bezieht sich auf einen Elektromagneten mit einem Magnetgehäuse (1), einem im Magnetgehäuse (1) zentral angeordneten Eisenkern (6), einer auf dem Eisenkern (6) angeordneten Drahtspule (2) zur Erzeugung eines magnetischen Flusses, einer kegelstumpfförmigen Ankerplatte (3), die beim Erregen des Elektromagneten vom Magnetgehäuse angezogen wird und übere einen zentralen Betätigungsstift (4) auf eine am Elektromagneten befestigte Einrichtung eine Kraft ausübt, wobei die Ankerplatte (3) mit zwei Gewindestiften (9) und (9a) geführt wird und eine Ausfräsung (15) aufweist, die vom Umfang bis zur Mitte des Gewindestiftes (9) reicht, wodurch eine Kippkante (16) entsteht, die als reibungsfreies Gelenk wirkt, mit einem nicht magnetisierbaren Ring (8) zwischen Topf (19) und Eisenkern (6) der den oberen Abschluß für die Drahtspule (2) bildet und den magnetischen Fluß über den Eisenkern (6), die Ankerplatte (3), die Kippkante (16) und den Topf (19) leitet, daß auf dem Gewindestift (9a) eine stufenförmige Einstellmutter (17) angebracht ist, die den Hub der Ankerplatte (3) nach oben begrenzt und so eine genaue Einstellung des maximalen Luftspaltes (S) ermöglicht und daß zwei Elastomerfedern (18) auf den Gewindestiften (9) und (9a) sitzen, die die Ankerplatte (3) auf die Einstellmutter (17) und Kippkante (16) drücken und somit ein Schwingen der Ankerplatte (3) verhindern.



Die Erfindung bezieht sich auf einen Elektromagneten mit einem tropfförmigen Magnetgehäuse, einem im Magnetgehäuse zentral angeordneten Eisenkern, einer auf dem Eisenkern angeordneten Drahtspule zur Erzeugung des magnetischen Flusses im Magnetgehäuse, einer scheibenförmigen Ankerplatte, die beim Erregen des Elektromagneten vom Magnetgehäuse angezogen wird und über einen zentralen Betätigungsstift auf eine am Elektromagneten befestigte Einrichtung eine Kraft ausübt.

Ein Elektromagnet dieser Art ist beispielsweise aus der Zeitschrift "ö+p - öhydraulik und pneumatik - " 21 (1977) Nr. 7, Seite 503 bekannt. Hier ist die Ankerplatte auf einem Stift befestigt, der sich längs der Symmetrieachse des Magneten bewegt.

Ein Nachteil dieser Ausführung besteht darin, daß die Ankerplatte um den Umfang mit verschiedenen großen Kräften angezogen wird, da die magnetischen Kraftlinien im Gehäuse nie gleichmäßig verteilt sind. Das hat zur Folge, daß der Stift der Ankerplatte verspannt wird, wodurch zwischen Stift und Bohrung Reibung erzeugt wird, wodurch die Kennlinie "Kraft - Weg" unberechenbar wird.

Abhilfe kann dadurch geschaffen werden, daß die Ankerplatte vom Stift getrennt wird, so daß sich der Stift in der Bohrung reibungsarm bewegen kann, allerdings muß dann die Ankerplatte geführt werden, was zwar auch mit Reibung verbunden ist, die jedoch vernachlässigbar klein ist, wenn der Weg der Ankerplatte klein ist.

Ein solcher Elektromagnet ist in DE 39 12 042 dargestellt. Dort besitzt die Ankerplatte am Umfang ein Abstandsstück für einen konstanten Luftspalt und liegt auf dem gegenüber liegenden Magnetgehäuse an zur Durchleitung des magnetischen Flusses.

Der Nachteil dieser Ausbildung ist einmal darin zu sehen, daß die Ankerplatte nur an einem Punkt des Magnetgehäuses anliegt und bis zum Anliegen des Abstandsstückes eine taumelnde Bewegung ausführt, wodurch die Anziehungskraft schwankt. Beim Anliegen des Abstandsstückes bildet sich mit dem Auflagepunkt eine Achse, die dazu führt, daß die Ankerplatte seitlich wegkippen kann, was wiederum die Anziehungskraftabgabe unberechenbar wird. Nachteilig ist auch der durch das Abstandsstück bedingte konstante Luftspalt, der immer nur eine nicht veränderbare Maximalkraft zuläßt.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, einen Elektromagneten der eingangs genannten Art zu schaffen, der mit einfachen Mitteln erreicht, daß ein den Elektromagneten zugeführter Strom eine proportionale Kraft abgibt, deren Maximalwert einstellbar ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

Der erfindungsgemäße Elektromagnet ermöglicht es, mittels einer einfachen Konstruktion in vorteilhafter Weise, daß die in der Ankerplatte erzeugte Kraft reibungsarm durch das Magnetgehäuse hindurch auf eine am entgegengesetzten Ende des Elektromagneten befestigte Einrichtung, beispielsweise ein Druckregelventil, übertragen wird und so eine fein abstuftbare Kraftregelung von sehr kleinen bis sehr großen Kräften erreicht wird, um das Druckregelventil ganz oder in unzähligen Zwischenstufen zu schließen oder zu öffnen.

Weitere Merkmale, Einzelheiten, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sowie aus der in der Anlage beigelegten Zeichnung.

Sie zeigt einen Längsschnitt durch den Elektromagneten gemäß der Erfindung mit einem Magnetgehäuse (1), einer Drahtspule (2), einer Ankerplatte (3) und einem Betäti-

gungsstift (4). Das Magnetgehäuse (1) ist tropfförmig gestaltet und ist mit einem Kern (6) unlösbar verbunden. Die Oberkanten von Kern (6) und Magnetgehäuse (1) liegen auf genau gleicher Höhe. Der Kern (6) besitzt eine zentrale Bohrung (5) zur Führung des Betätigungsstiftes (4). Das Magnetgehäuse (1) ist mit einer Öffnung (7) versehen zur Durchführung des Spulendrahtes. Die Drahtspule (2) ist direkt auf den Kern (6) gewickelt zur Verstärkung des magnetischen Flusses. Der obere Abschluß der Drahtspule (2) wird durch einen Ring (8) zwischen Topf (19) und Kern (6) gebildet, der aus einem nicht magnetisierbaren Material besteht und Gewindestifte (9) und (9a) zur Führung der Ankerplatte (3), der Einstellmutter (17), den Elastomerfedern (18) und zur Befestigung der Abdeckhaube (10) aufweist.

Die Ankerplatte (3) hat die Form eines Kegelstumpfes, um eine möglichst gleichmäßige Magnetflußdichte zu erreichen. Sie hat in der Mitte eine Gewindebohrung (11), die eine Einstellschraube (12) aufnimmt. Desweiteren ist eine Durchgangsbohrung (13) für den Gewindestift (9) und eine Stufenbohrung (14) für den Gewindestift (9a) vorgesehen.

Die Ankerplatte (3) hat auf einer Seite eine Ausfräsung (15), die vom Umfang bis genau zur Mitte des Gewindestiftes (9) reicht. Dadurch wird für die Ankerplatte (3) eine Kippkante (16) gebildet, um die die Ankerplatte (3) kippt, wodurch das vorher beschriebene Taumeln verhindert wird. Auf dem gegenüber angeordneten Gewindestift (9a) ist eine Einstellmutter (17) angebracht, die die Hubbewegung der Ankerplatte (3) nach oben begrenzt. Damit kann der maximale Luftspalt (s) zwischen Magnetgehäuse (1) und Ankerplatte (3) eingestellt werden. Um die Ankerplatte (3) am Schwingen zu verhindern, sind auf den Gewindestiften (9) und (9a) Elastomerfedern (18) angeordnet, die die Ankerplatte (3) gegen das Magnetgehäuse mit geringer Kraft drücken.

Die Ankerplatte (3) drückt mit ihrer Einstellschraube (12) auf den Betätigungsstift (4), der ein nicht gezeichnetes Ventil betätigt.

Die Wirkungsweise des Elektromagneten wird nachfolgend beschrieben.

Beim Erregen des Elektromagneten wird ein elektromagnetisches Feld erzeugt, das die Ankerplatte (3) an den Topf (19) und den Kern (6) anzieht. Die magnetischen Kraftlinien gehen über die Kippkante (16), die Ankerplatte (3), den Luftspalt (S), den Topf (19) und den Kern (6) und sind damit geschlossen. Die Einstellschraube (12) dient dazu, die Lage des Stiftes (4) so zu verändern, daß die vom Stift (4) auf das nicht gezeichnete Regelventil übertragene Kraft in diesem einen vorgegebenen Druck erzeugt, die genau einem vorgegebenen Strom entspricht. Der durch die Einstellmutter (17) eingestellte maximale Luftspalt (S) muß so groß sein, daß der Stift (4) einen möglichst geringen Anfangsdruck im nicht gezeichneten Regelventil erzeugt. Auch bei Maximaldruck ist für eine feinfühligke Regelung der dann geringere Luftspalt (S) unabdingbar. Würde die Ankerplatte (3) an Topf (19) und Kern (6) anliegen, so wäre zwar die Kraft maximal zum Lösen, aber eine sehr große Stromabsenkung erforderlich. Damit wäre die Hysterese des Elektromagneten unerwünscht groß und daß nicht gezeichnete Ventil als Regelventil unbrauchbar. Regelventil und Elektromagnet müssen deshalb so abgestimmt sein, daß auch bei voller Aussteuerung des Regelventils noch ein Luftspalt (S) vorhanden ist.

Patentansprüche

1. Elektromagnet mit einem tropfförmigen Magnetgehäuse, einem im Magnetgehäuse zentral angeordneten Eisenkern, einer auf dem Eisenkern angeordneten

Drahtspule zur Erzeugung eines magnetischen Flusses, einer scheibenförmigen Ankerplatte, die beim Erregen des Elektromagneten vom Magnetgehäuse angezogen wird und über einen zentralen Betätigungsstift auf eine am Elektromagneten befestigte Einrichtung eine Kraft ausübt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerplatte (3) die Form eines Kegelstumpfes hat.

2. Daß die Ankerplatte (3) eine Ausfräsung (15) aufweist, die genau bis zur Mitte eines Gewindestiftes (9) reicht und dort die Kippkante (16) bildet.

3. Daß die Ankerplatte (3) in zwei Gewindestiften (9) und (9a) geführt wird.

4. Daß unter der Ankerplatte (3) auf dem Gewindestift (9a) eine stufenförmige Einstellmutter (17) vorgesehen ist, die den Hub der Ankerplatte 3 nach oben begrenzt.

5. Daß über der Ankerplatte (3) auf den Gewindestiften (9) und (9a) Elastomerfedern (18) angebracht sind, die die Ankerplatte (3) am Gewindestift (9) auf die Kippkante (16) und am Gewindestift (9a) auf die Einstellmutter (17) drücken.

6. Daß auf der ankerseitigen Seite des Elektromagneten zwischen Topf (19) und Eisenkern (6) ein aus einem nicht magnetisierbaren Material bestehender Ring (8) angeordnet ist, um den Magnetfluß über Eisenkern (6), Ankerplatte (3) und Topf (19) leitet.

7. Daß im Ring (8) zwei Gewindestifte (9) und (9a) befestigt sind zur Führung der Ankerplatte (3).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

